

Résistance au froid de certains citrus et de leurs hybrides

Essai sur la possibilité de leur culture en France

par R. CHOPINET et J. DUPOUY
INGÉNIEURS HORTICOLES.



Introduit en 1923, dans les cultures de l'Arboretum Vilmorin à Verrières-le-Buisson, près de Paris, un hybride trigénérique de Citrus, le *Citrangquat Thomasville* a fructifié pour la première fois à l'automne 1950 (1). Depuis son introduction (2), planté le long d'un mur orienté S-SO, cet hybride a supporté sans autre protection que l'abri naturel offert par ce mur, tous les hivers, dont certains furent particulièrement rudes (voir photos 1 et 2).

La grande résistance au froid de cet hybride de Citrus nous a suggéré quelques recherches en vue d'établir quelles étaient les possibilités de culture offertes par nos différents climats (méditerranéen, atlantique et semi-continentale) aux nombreuses espèces et hybrides d'agrumes actuellement connus.

A cet effet, une petite enquête auprès de quelques Directions de Jardins botaniques, de certaines Directions de Services agricoles, et de quelques amateurs distingués, nous a permis de réunir une documentation succincte sur l'état actuel des plantations de Citrus, en France, de leur rusticité et de constater le peu d'efforts accomplis dans la voie de l'acclimatation des Citrus

(1) Antérieurement, la floraison de cet hybride avait été observée à maintes reprises.

(2) En provenance du Ministère de l'Agriculture de Washington.



Photos 1 et 2. — En haut, *Citrangquat Thomasville*. Aspect général du sujet de l'Arboretum Vilmorin à Verrières-le-Buisson, novembre 1950. — En bas, Branche fructifère en novembre 1950.

(Photos Jean Vincent, Versailles).

résistants au froid (1). Par l'étude de ce problème, il n'est nullement question de faire progresser bien au Nord de sa zone actuelle la culture des Citrus à des fins commerciales, mais il était intéressant de savoir ce

(1) Nous tenons à remercier ici toutes les personnes qui ont apporté leur concours à la connaissance de ce problème et particulièrement M. le D^r Ch. FAVIER (Quettshou, Manche), MM. LARUE (Nantes), CHENAULT (Orléans), J. B. TEXIER et BACCIALONE (Antibes), J. MARNIER-LAPOSTOLLE (Saint-Jean-Cap-Ferrat), J. BERNOCCO (Menton), les Directeurs des Services Agricoles des Basses-Pyrénées, des Pyrénées-Orientales, de la Corse, etc...

qu'un demi-siècle de recherches et de travaux dans cette voie avait pu donner comme résultats. Nous sommes persuadés que certaines espèces et quelques hybrides seraient susceptibles de devenir des plantes ornementales intéressantes ou des arbres fruitiers d'amateurs.

Résistance au froid des différentes espèces de Citrus. Possibilités de leur culture en France.

Nous n'envisagerons ici que les espèces types telles que M. SIMONET et l'un de nous les a définies antérieurement (« *Fruits d'Outre-Mer* », 1947, vol. II, n° 5,

TABLEAU I

Possibilités de culture des espèces de Citrus dans les différentes zones climatiques françaises.

ESPÈCES	ZONE I Corse Menton à Nice	ZONE II Nice à Cannes	ZONE III Cannes à Toulon Perpignan à Cerbère	ZONE IV Litt. médit. et atlantique	ZONE V Bretagne Cotentin	ZONE VI Toutes régions
<i>Limier</i> (C. aurantifolia Sw.)	3	?				
<i>Cédratier</i> (C. Medica L.)	2	3-4				
<i>Citronnier</i> (C. Limon Burm.)	1	0-2	?			
<i>Pamplemousse</i> (C. maxima Merr.)	0	1-3	?			
<i>Grapefruit</i> (C. Paradisii Macf.)	0	1-3	?			
<i>Oranger doux</i> (C. sinensis Osb.)	0	0-2	0-2			
<i>Bigaradier</i> (C. Aurantium L.)	0	0	0-2			
<i>Mandarinier</i> (C. nobilis Lour. var. <i>deliciosa</i> Sw.)	0	0	0-2			
<i>Kumquat</i> (Fortunella sp.)	0	0	0	?		
<i>Satsuma</i> (C. nobilis Lour. var. Unshiu Sw.)	0	0	0	?	*	
<i>Poncirier</i> (Poncirus trifoliata Raf.)	0	0	0	0	*	0

LÉGENDE. — Espèce rustique en plein air. — Espèce rustique en situation abritée.

0. Rusticité absolue. — 1. Extrémités des rameaux pouvant geler l'hiver. — 2. Rameaux pouvant être détruits durant l'hiver. — 3. Branches pouvant être détruites durant l'hiver. — 4. Parties aériennes pouvant geler entièrement. — *. Mauvaise maturité des fruits, aoûtétement insuffisant. — ?. Rusticité douteuse, à essayer.

p. 144), faisant abstraction des différences variétales.

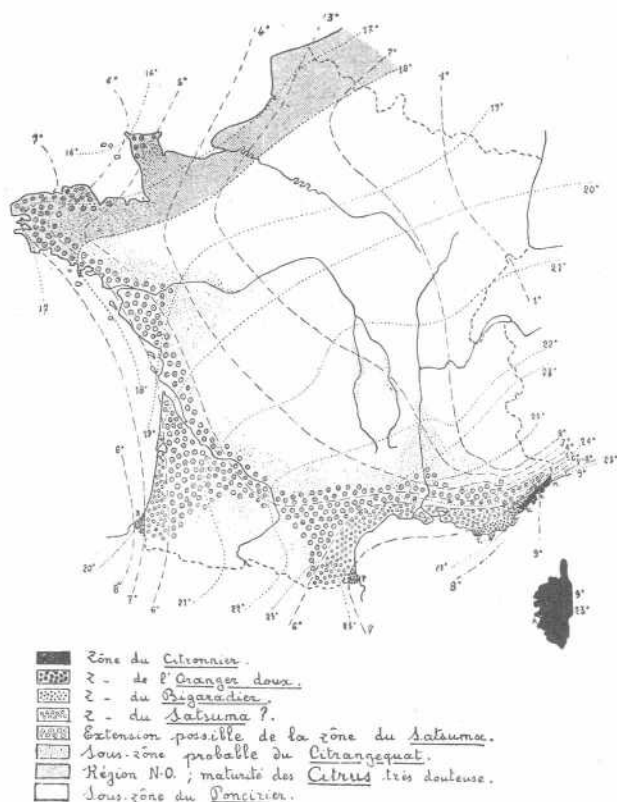
L'espèce la plus sensible au froid est le limier (*Citrus aurantifolia* SWINGLE), suivi de près par le cédratier (*Citrus Medica* L.) et le citronnier (*Citrus Limon* BURM.). Vient ensuite le groupe des pamplemousses (*Citrus maxima* MERR.) et des grapefruits (*Citrus Paradisi* MACF.); puis l'oranger doux (*Citrus sinensis* OSBECK.). Plus résistants au froid sont les orangers amers ou bigaradiers (*Citrus Aurantium* L.), les mandariniers (*Citrus nobilis* LOUR.), les kumquats (*Fortunella* sp.) (1). Appartenant au groupe des mandariniers, faisons une mention particulière pour la variété *Unshiu* SWINGLE

(1) Le Calamondin (*Citrus mitis* BLANCO), originaire des Philippines, cité par KAINS comme l'une des espèces les plus résistantes au froid n'est pas assez répandu sur le littoral méditerranéen pour pouvoir être situé d'une manière précise.

(Satsuma) qui est connu pour sa grande résistance au froid. Enfin, très rustique est le poncirier (*Poncirus trifoliata* RAFIN.), appelé aussi *Citrus trifoliata* L.

Le maintien de ces espèces dans certaines zones climatiques françaises et leur fructification sont non seulement conditionnés par les refroidissements hivernaux, mais aussi par les sommes de températures reçues l'été qui déterminent, d'une part, une bonne ou une mauvaise maturité de la fructification, d'autre part l'aoûtétement des rameaux. Ces données nous ont amené à considérer les courbes isothermiques de janvier et de juillet, lesquelles définissent assez bien les zones de culture déjà existantes. C'est ainsi que nous pouvons distinguer (voir tableau I et carte) (1) :

(1) Dans cette étude, nous n'avons pas fait intervenir le facteur



Zone I. Caractérisée par l'isotherme de janvier + 9° et l'isotherme de juillet + 23° cette zone correspond au climat de la Corse et de la région de Menton à Nice : c'est la zone du citronnier et du cédratier. On y trouve aussi les grapefruits et les pamplemousses. Peut également venir dans cette région, mais légèrement plus frieux, le limier.

Zone II. Caractérisée par l'isotherme de janvier + 8° et l'isotherme de juillet + 23°, cette région correspond à notre Côte d'Azur, comprise de Nice à Cannes. C'est la zone de l'oranger, dans laquelle peut également croître à l'air libre, mais en situation abritée, le citronnier ; le cédratier, et encore plus le limier, y souffrent du froid et ne peuvent y végéter qu'en situation exceptionnelle. Les grapefruits, mandariniers et kumquats peuvent être cultivés dans cette zone.

Zone III. Caractérisée par l'isotherme de janvier + 7° et l'isotherme de juillet + 22°, cette région occupe tout notre littoral méditerranéen oriental, approximativement de Toulon à la frontière italienne et la région pyrénéenne orientale au voisinage immédiat de la mer,

altitude qui lui aussi est limitant. Nos données sont valables pour toutes les régions de plaines et pour les collines au voisinage de la mer.

de Perpignan à Cerbère. C'est la zone du bigaradier (voir photos 3 et 4) où celui-ci peut croître en pleine terre ; l'oranger doux peut y être cultivé en situation légèrement abritée du mistral d'une part, de la tramontane de l'autre. Quant au citronnier, il y est signalé dans les localités les plus privilégiées, telles que Banyuls et Elne dans les Pyrénées-Orientales. Nous y trouvons aussi le mandarinier et les kumquats qui méritent d'y être essayés.

La région d'Hendaye (isotherme de janvier + 8°, isotherme de été + 20°) pourrait être incluse dans cette zone si nous envisageons la culture du bigaradier sous l'angle purement ornemental ; la plante y pousse et y fleurit normalement, la maturation des fruits ne pouvant s'effectuer faute de chaleur estivale suffisante.

Zone IV. Caractérisée par l'isotherme de janvier + 5° et l'isotherme de juillet + 18°, cette région occupe tout le littoral méditerranéen et le littoral atlantique jusqu'au Morbihan, une partie du Languedoc et du bassin de la Garonne. Dans cette zone, la culture des agrumes n'est généralement pas pratiquée (1), mais il semble que les Satsumas pourraient fort bien y venir ; seules les températures estivales peuvent limiter la bonne maturation des fruits sur le littoral atlantique. C'est ainsi qu'A. CHEVALIER a préconisé en 1922 la culture de cette variété de mandarinier dans les régions maritimes de l'Ouest français (Bretagne et Cotentin). N'existe-t-il pas là une zone des satsumas ?

Selon un auteur japonais, les satsumas qui donnent des arbres bas, sont généralement greffés sur *Poncirus trifoliata*, et leur culture en Extrême-Orient en serait limitée par l'isotherme + 3° de janvier (ils supporteraient 2 à 3 mois d'enneigement).

Zone V. Caractérisée par l'isotherme + 5° de janvier et les isothermes + 16° et + 17° de juillet, cette région englobe l'extrémité de la péninsule bretonne, approximativement de Quimper à Saint-Brieuc, et la partie extrême de la presqu'île du Cotentin. Dans cette zone, le satsuma doit pouvoir se maintenir, mais le manque de chaleur estivale doit s'opposer à sa bonne fructification et le rendre fragile par manque d'aoûtement.

Zone VI. Cette dernière zone correspond à l'aire du poncirier (photos 5 et 6) qui peut croître dans la France entière (sauf régions montagneuses). On a signalé des ponciriers ayant résisté à des froids de l'ordre de - 17° et même - 25°.

(1) Dans l'aire méditerranéenne de cette zone, il existe quelques micro-climats locaux jouissant des conditions générales de la zone III par suite de leur position géographique. Dans de telles situations abritées, le bigaradier et même l'oranger doux pourrait y végéter (Roquebrun, dans la vallée de l'Orb, au Nord de Béziers ; Amélie-Bains, près de Céret, vallée du Tech).

Cet aperçu sur les différentes zones climatiques françaises du point de vue de la culture des Citrus fruitiers, nous montre qu'en dehors de notre zone méditerranéenne orientale et d'une petite zone pyrénéenne, en bordure de la Méditerranée, les possibilités de cette culture en France sont fort restreintes. Faisant abstraction du poncirier, espèce à fruit non comestible et exclusivement ornementale, les *satsumas*, les plus rustiques des agrumes à fruits comestibles, demandent à être essayés dans la zone de l'olivier et sur le littoral sud-atlantique, et les *kumquats* au pourtour de la zone des orangers. Peut-être quelques résultats intéressants pourront-ils en être obtenus ?

Si peu d'espèces de *Citrus* sont susceptibles d'avoir une aire de culture importante en France, du moins la diversité des espèces, les unes à peine rustiques, dans les régions les plus privilégiées (*C. aurantifolia* Sw., *C. Medica* L.), les autres d'une rusticité à toute épreuve (*C. trifoliata* L. = *Poncirus*) a donné la possibilité à certains chercheurs, de créer, par croisements, des hybrides nouveaux, plus résistants que les espèces types.

Hybrides de Citrus résistant au froid. Leur genèse.

Les premiers hybrides réalisés dans le but d'augmenter la résistance au froid des *Citrus* à fruits comestibles furent effectués presque simultanément en France et aux États-Unis à la fin du siècle dernier.

En France, fécondant les fleurs d'un oranger par du pollen de poncirier, un amateur, Armand BERNARD,

Photo 3. — Bigaradier (*Citrus Aurantium* L.). Aspect d'un sujet cultivé en orangerie à Verrières. Octobre 1930 (Photo Jean Vincent, Versailles).



obtient en 1894, quelques sujets hybrides, certains franchement intermédiaires, d'autres plus proches de l'oranger⁽¹⁾. Ces hybrides cultivés et étudiés dans la propriété de l'auteur, près de Montauban (Tarn-et-Garonne), furent connus sous le nom d'*orangers*

hybrides de Montauban. Selon E. ANDRÉ qui leur consacra un article dans la *Revue Horticole*, de 1905, les plantes les plus rustiques issues de cette hybridation résistèrent à des froids de l'ordre de -10° à -14° . La première floraison eut lieu en 1903 et la fructification qui suivit donna des fruits de 6 à 7 cm de diamètre, de teinte orange, à peau moins rugueuse et moins épaisse que celle du poncirier, mais néanmoins à pulpe non comestible. Ces fruits montrèrent de nombreux pépins et la plante fut connue et décrite sous le nom de *citrange de Montauban*⁽²⁾ (= Citrange Armand BERNARD).

Aux États-Unis, de 1893 à 1897, J. L. NORMAN puis Herbert J. WEBBER et Walter T. SWINGLE, travaillèrent sur le même sujet, c'est-à-dire à accroître la résistance au froid de certains agrumes par hybridation.

J. L. NORMAN, en Louisiane, en croisant le *poncirier* \times *satsuma*, obtint quelques hybrides qui fructifièrent en 1903. Les plantes montrèrent des fruits assez gros, globuleux et à pulpe légèrement amère. Ces hybrides résistèrent selon A. GUILLAUMIN à des froids de l'ordre de -11° à -13° , et ce dernier leur donna le nom de *Satsumange de Norman*.

(1) L'hétérogénéité des hybrides ainsi obtenus est due non seulement à l'état hétérozygote du géniteur femelle employé (oranger), mais aussi au phénomène de polyembryonie que l'on observe très fréquemment chez le genre *Citrus*, donnant un certain nombre des plantes d'origine purement maternelle.

(2) Nom venant de la combinaison des deux mots *citrus* et *orange*. Nous retrouverons par la suite la même explication pour les mots *satsumange*, *limonange*, *citrangequat*, *limequat*, *limonquat*, *orangequat*, *citrumquat*, *citrangeadin*, etc...

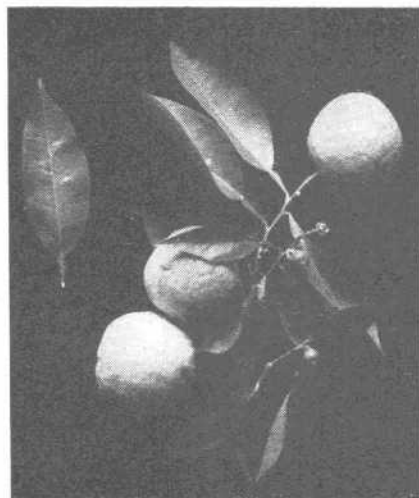


Photo 4. — Bigaradier (*Citrus Aurantium* L.). Branche fructifère et feuilles.

(Photo Jean Vincent, Versailles).

H. J. WEBBER et W. T. SWINGLE, en Floride, se servirent des mêmes géniteurs qu'A. BERNARD en France et croisèrent l'oranger doux \times poncirier. Ils obtinrent un certain nombre d'hybrides dont les plus connus et, par suite, les plus intéressants, sont le citrange de Rusk et le citrange de Willits, dont voici pour chacun d'eux quelques caractéristiques sommaires :

Citrange de Rusk ⁽¹⁾. Le Citrange de Rusk, connu aussi sous le nom de Citrange de Webber, est issu du croisement oranger φ \times poncirier δ , effectué en 1897 à Eustis, en Floride. Le fruit de cet hybride ressemble à une petite orange de 4-5 cm de diamètre, à peau fine (épaisseur : 3 mm) et très fortement adhérente à la pulpe ; cette dernière qui contient 1 ou 2 graines par fruit est trop acide pour pouvoir être consommée nature.

Citrange de Willits. Le Citrange de Willits, connu aussi sous le nom de Citrange de Swingle, est issu du croisement poncirier φ \times oranger δ . Cet hybride, d'aspect proche du précédent, donne un fruit généralement asperme dont la pulpe rappelle celle du citron ; malheureusement la peau possède la saveur désagréable du fruit de poncirier.

Selon les obtenteurs, ces citranges résistèrent à des températures qui n'auraient pu être supportées par l'oranger, mais ils continuèrent à végéter lorsque la température hivernale est suffisamment douce : ils restent assez sensibles aux brusques refroidissements et peuvent périr.

Photo 5. — Poncirier (*Poncirus trifoliata* Raf.). Rameaux fructifères après chute des feuilles, en novembre 1950 (Photo Jean Vincent, Versailles).

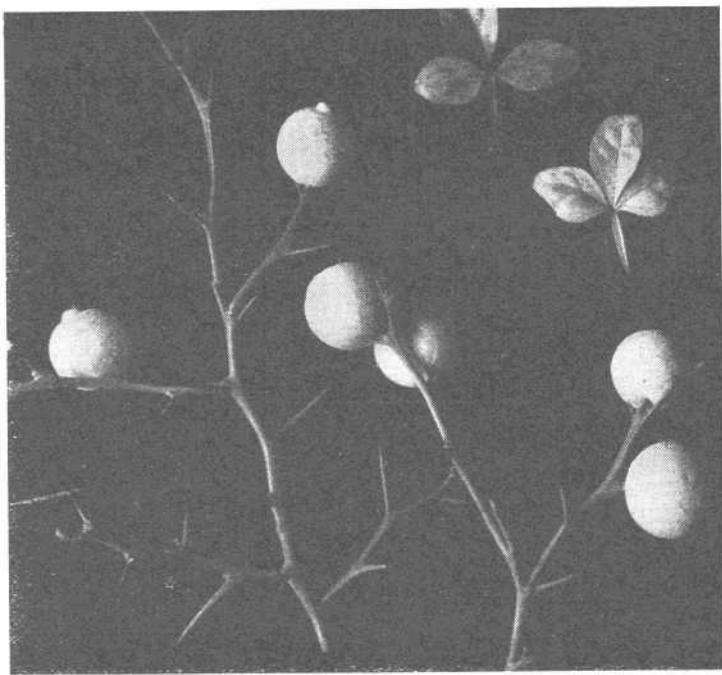
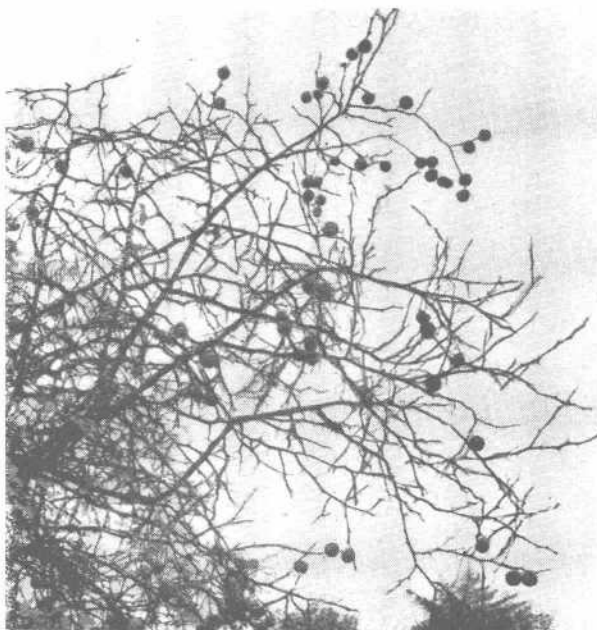


Photo 6. — Poncirier (*Poncirus trifoliata* Raf.). Rameaux fructifères et feuilles (Photo Jean Vincent, Versailles).

Par ces premières obtentions, la voie pour la création de Citrus résistant au froid était tracée, et toute une série d'hybrides, certains bigénériques (nombreux citranges nouveaux, tels que : *Colman*, *Cunningham*, *Étonia*, *Morton* ⁽¹⁾, *Savage*, etc...), d'autres trigénériques, allaient bientôt voir le jour, particulièrement aux États-Unis et en U. R. S. S.

Le Dr TRABUT, à Alger, réalisa des hybrides poncirier \times bigaradier, en vue d'obtenir des porte-greffes résistants au froid. Il donna le nom de *citrange porte-greffe* à ses obtentions. Des croisements analogues, poncirier \times Citrus furent également obtenus avec différentes espèces telles que les *Citremons* (*Poncirus* \times *Citrus Limon*), les *citrandarins* (*Poncirus* \times *Citrus nobilis*) et les *citrumelos* (*Poncirus* \times *Citrus Paradisi*) ⁽²⁾.

Quelques obtenteurs essayèrent de créer, par recroisement des premiers citranges obtenus, des agrumes à fruits comestibles ; d'autres, au contraire, orientèrent leurs recherches vers la réalisation d'hybrides à partir de géniteurs nouveaux.

Certains tentèrent de créer des porte-greffes résistants ; enfin, d'autres virent dans les hybrides nouveaux, non seulement la possibilité d'accroître la résistance au froid, mais aussi à certaines maladies.

A. BERNARD, déjà précédemment cité, recroisa entre

(1) En provenance du Ministère de l'Agriculture de Washington, les citranges de RUSK et de MORTON furent introduits en 1923 à l'Arboretum VILMORIN, à Verrières-le-Buisson, près de Paris. Ces hybrides ne résistèrent pas aux hivers de la région parisienne.

(2) Signalons encore les croisements réalisés vers 1914-1917, par SWINGLE, entre le poncirier et les citrons, limes, calamondins et grapefruits.

eux les premiers citranges obtenus et obtient ainsi une nouvelle série d'hybrides qui furent connus et décrits sous le nom de *citranges de Montauban améliorés*. Recroisés avec leurs parents, les citranges donnèrent, d'une part, les *cicitranges* (*poncirier* × *citrangé*), et d'autre part, les *citrangors* (*citrangé* × *orange*) ; recroisés avec le *calamondin* (*Citrus mitis* BLANCO), ils donnèrent les *citrangédins*, hybrides, cités par KAINS (1945) comme résistants à des froids de l'ordre de — 10°.

A. BERNARD effectua également vers la même époque le croisement *citronnier* × *citrangé* en vue d'accroître la rusticité du premier. Les hybrides obtenus furent appelés par A. GUILLAUMIN, *limonanges de Montauban*, et, selon cet auteur, ils résistèrent à des froids de l'ordre de — 10°.

COUDERC, à Aubenas (Ardèche), effectua également quelques hybrides du type *citrangé* et fit quelques essais en vue d'acclimater les mandarines *satsuma* (1).

Citons également quelques travaux d'hybridation de même genre effectués à la Villa Thuret (Antibes) et restés inédits.

Dans ces premiers travaux d'hybridation, les obtenteurs ont exploité la résistance au froid du *Poncirus trifoliata*, lequel est un *Citrus* épineux, à feuilles caduques et à fruits non comestibles. Vers 1909, W. T. SWINGLE et T. R. ROBINSON utilisèrent d'autres générateurs, les kumquats, appartenant au genre *Fortunella*, lesquels sont à feuilles persistantes et à fruits comestibles (photo 7) ; ces espèces possèdent, en outre, une forte dormance hivernale. A partir de ces générateurs, plusieurs combinaisons furent réalisées, en employant tantôt le poncirier, tantôt les citranges déjà réalisés antérieurement, et toute une série d'hybrides nouveaux et intéressants virent bientôt le jour.

Selon W. T. SWINGLE, les premiers hybrides *poncirier* × *kumquat* (*citrumquat*) se montrèrent très difficiles à obtenir ; ils furent généralement chétifs et sans grand intérêt immédiat. Par contre, en croisant les citranges précédemment obtenus par les kumquats, il créa une série nouvelle et très intéressante d'hybrides trigénériques, les *citrangéquats* (*Citrus* × *Poncirus* × *Fortunella*). Les plus connus de ces premiers hybrides sont les *citrangéquat Thomasville*, *Telfair* et *Sinton*, décrits par SWINGLE et ROBINSON, en 1923, dans *Journal of Agricultural Research* et dont voici quelques caractéristiques.

Citrangéquat Thomasville (de *Thomasville*, localité de Georgie, U. S. A. où l'hybride a fructifié pour la pre-

mière fois). Le *citrangéquat Thomasville* est issu du croisement *kumquat ovale* ♀ × *citrangé Willits* ♂. Il fut effectué à Eustis, en Floride, en 1909, dans le but d'accroître la résistance au froid des *citranges* en accentuant le caractère de dormance hivernale et d'améliorer la valeur du fruit (La peau des citranges possède l'odeur désagréable de la *poncire*). Le *citrangéquat Thomasville* est un arbrisseau à port dressé et à rameaux épineux, les épines étant toutefois assez réduites sur les rameaux fertiles. Les feuilles, polymorphes, certaines entières, d'autres bi- ou tri-foliolées, avec tous les intermédiaires, sont semi-persistantes. A la floraison qui se produit assez tardivement, succèdent des fruits ovales à sphériques, d'environ 5 cm de diamètre, devenant jaune orangé à maturité. La peau est fine (3 à 4 mm) et la pulpe juteuse, acide, devenant assez douce à complète maturité, contient de 0 à 12 graines. Le calice est persistant, en forme de griffes très caractéristiques. Le *citrangéquat Thomasville* a résisté dans l'état de Georgie (U. S. A.) à des froids de — 10°. Introduit en 1928 dans le Sud de l'U. R. S. S., A. J. ZARESTSKY, relate en 1936, que cet hybride a eu un comportement très satisfaisant durant les hivers rudes de la période de 1928-1935, et qu'à cette date, il n'avait pas encore fructifié dans cette région. L'exemplaire que nous possédons à l'Arboretum de Verrières et qui vient de fructifier à l'automne de 1950 est un sujet issu de boutures. Il mesure environ 2 m de hauteur ; ses feuilles, très polymorphes, sont semi-persistantes avec caducité accusée sur les pousses fructifères (1). Les fruits récoltés courant novembre se sont montrés oranges, subsphériques à légèrement aplatis, aspermes, à pulpe juteuse, mais acide. Cet hybride, abrité seulement le long d'un mur, a parfaitement résisté à tous les hivers de la région parisienne depuis une vingtaine d'années (voir photos 1-2 et 8).

Citrangéquat Telfair (De *Telfair County*, localité de Georgie, U. S. A.). Cet hybride issu du croisement *kumquat ovale* ♀ × *citrangé Willits* ♂, se différencie surtout du précédent par son fruit ordinairement asperme, plus sphérique, et qui reste fortement acide, même à complète maturité.

Citrangéquat Sinton (de *Sinton*, localité du Texas). Hybride issu du croisement *kumquat ovale* ♀ × *citrangé Rusk* ♂, surtout remarquable par son fruit subsphérique à légèrement allongé, qui possède une peau fortement colorée d'un rouge orangé brillant ; la pulpe est fortement acide et asperme.

Selon SWINGLE et ROBINSON (1923), l'intérêt des hy-

(1) En provenance de COUDERC, nous avons introduit, en 1923, à l'Arboretum VILMORIN, à Verrières-le-Buisson, près de Paris, les hybrides suivants : *poncirier* × *citronnier* et *pamplemousse* × *poncirier*. Ces plantes disparurent très rapidement.

(1) Durant les périodes les plus froides de l'hiver, il n'est pas rare que l'arbre perde la presque totalité de ses feuilles.



Photo 7. — Kumquat rond (*Fortunella japonica* Sw.). Aspect général d'un sujet fructifère sur la Côte d'Azur.

brides des *citrangquats* réside, non seulement dans le fait qu'ils peuvent prospérer au delà de l'aire généralement occupée par les Citrus fruitiers, mais aussi parce qu'ils peuvent rendre de grands services

comme porte-greffes pour les *satsumas*. Pour remplacer le *poncirier*, généralement employé à cet effet, mais très sensible au chancre, on peut utiliser avec avantage les *citrangquats*, assez résistants à cette maladie. De plus, une des caractéristiques non négligeables des *citrangquats* est le fait que leur multiplication peut s'effectuer de boutures.

Parallèlement à l'obtention des premiers *citrangquats*, dans le but d'accroître la rusticité de la *lime* (*Citrus aurantifolia*), le plus délicat de nos Citrus fruitiers, SWINGLE le croisa en 1909, avec le kumquat, donnant ainsi naissance à une nouvelle série hybride, les *limequats* dont les plus connus sont les *limequats d'Eustis*, de *Lakeland* et de *Tavares*.

Limequat d'Eustis ⁽¹⁾ (d'*Eustis*, localité de Floride où furent effectués la plupart des travaux d'hybridation sur les Citrus fruitiers). Issu du croisement *lime* ♀ × *kumquat rond* ♂, le *limequat d'Eustis* est un hybride vigoureux, donnant un sujet peu épineux, à feuilles ressemblant à celles du kumquat, mais plus grandes. Ses fruits abondants, de maturité échelonnée, sont ovales à subsphériques d'environ 3 à 5 cm de diamètre, à peau jaune et brillante; la pulpe est verdâtre, abondante et fortement acide. Selon ZARETSKY, le *limequat d'Eustis*, introduit à Soukhomi (U. R. S. S.) en 1927, a résisté à des variations de température s'abaissant jusqu'à —7° et —9°. Ces faits ouvrent des perspectives pour la culture de cet hybride dans les régions cô-

tières de la Mer Noire, dans les zones trop froides pour la culture du citronnier.

Limequat de Lakeland (de *Lakeland*, localité de Floride). Cet hybride issu du même croisement que le *limequat d'Eustis* donne un fruit allongé et relativement gros, qui ressemble à un petit citron d'un jaune vif de 5 à 6 cm de long. La peau en est fine et douce, et la pulpe, très juteuse, jaune pâle et fortement acide.

Limequat de Tavares (de *Tavares*, localité de Floride, très proche d'*Eustis*). Le *limequat de Tavares*, issu du croisement *lime* ♀ × *kumquat ovale* ♂, se rapproche beaucoup de *limequat d'Eustis* par l'aspect et le goût de ses fruits. Selon SWINGLE, il s'en différencie surtout par ses boutons floraux qui sont roses, tandis qu'ils sont blancs dans le *limequat d'Eustis*.

L'intérêt de cette série hybride, *limequat*, réside surtout dans le fait qu'ils peuvent dans une certaine mesure, remplacer le *citronnier* là où sa culture devient délicate par suite de la rigueur des hivers (zone de l'oranger et du bigaradier).

Dans un but identique, à savoir accroître l'aire de culture du *citronnier*, W. SWINGLE croisa les citronniers avec les kumquats, créant un nouveau groupe hybride, les *limonquats*.

Poursuivant des travaux d'hybridation sur les Citrus, notamment avec les *kumquats*, les chercheurs de l'Institut Agronomique de Soukhomi (U. R. S. S.) ont, dès 1923, créé un certain nombre d'hybrides afin d'accroître l'aire de culture des Citrus dans les provinces du Sud. En 1936, ZARETSKY signale que l'hybride *poncirier* × *kumquat*, difficilement réalisé par SWINGLE, est à nouveau réalisé en 1923 à Soukhomi, et cet hybride, le *citrumquat*, n'est pas sans intérêt, en tant que porte-greffes et géniteur nouveau. De plus, exploitant la faculté des hybrides *limequats* de se recroiser facilement avec les autres espèces, ZARETSKY signala la réalisation du croisement *citronnier* × *limequat*. En 1932, au même Institut, l'hybride *oranger* × *kumquat* était réalisé et le groupe hybride des *orangequats* prenait naissance. Ainsi nous voyons se façonner petit à petit de nombreux hybrides entre les genres *Citrus*, *Poncirus* et *Fortunella*, dont la réalisation a pour thème général l'accroissement de la résistance au froid des Citrus fruitiers, le genre *Citrus* apportant, avec ses nombreuses espèces le caractère « fruitier », le *poncirier* et les *kumquats* apportant le caractère « résistance au froid ».

Résistance au froid des différents hybrides de Citrus. Possibilités de leur culture en France.

Si la résistance au froid des Citrus a pu être accrue grâce à la réalisation de nombreux hybrides intergén-

(1) Le *Limequat d'Eustis*, introduit en 1923 à l'Arboretum de Verrières, n'a pu résister aux hivers de la région parisienne.

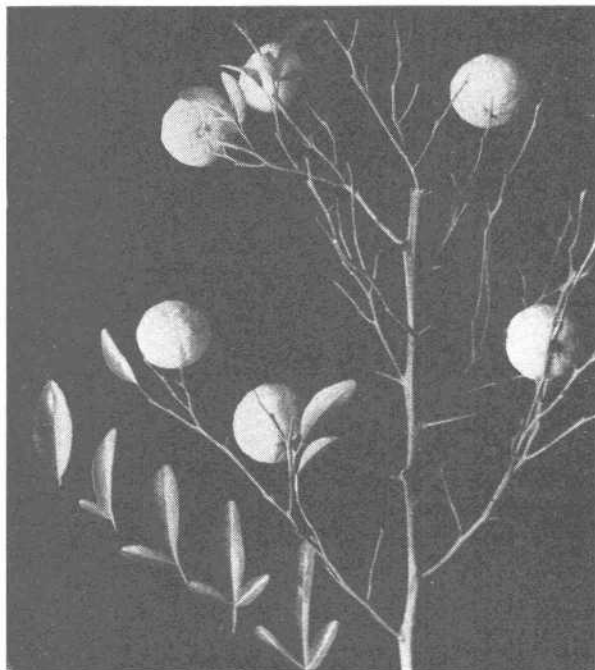


Photo 8. — *Citrangequat Thomasville*. Rameaux fructifères et échantillons de feuilles montrant le polymorphisme, prélevés sur l'exemplaire de l'arboretum Vilmorin à Verrières-le-Buisson, novembre 1950.

(Photo Jean Vincent, Versailles).

riques, la possibilité d'acclimatation en France de ces types nouveaux est fort peu connue. En dehors des premiers essais effectués dans le Midi, à partir des *citranges* obtenus par A. BERNARD, de quelques travaux d'hybridation et d'acclimatation effectués par CORDERC, à Aubenas (Ardèche), et par le Dr FAVIER, à Quetehou (Manche), nous n'avons que fort peu de renseignements à ce sujet. Devant ce manque d'essais de culture, nous allons essayer, à l'aide des données étrangères, de voir quelle pourrait être l'aire de dispersion probable des principaux hybrides signalés en comparant leur rusticité à celle des espèces types dans les différentes zones telles que nous les avons définies précédemment (voir tableau II et carte).

Zone du citronnier. Dans cette région (Corse et littoral méditerranéen de Menton à Nice), où les *cédraiers* et les *limiers* ont parfois à souffrir du froid, les hybrides *limequats* (*C. aurantifolia* × *Fortunella* sp.) doivent fort bien se comporter ainsi que tous les autres hybrides.

Zone de l'oranger. Dans la zone de l'oranger (Nice-Cannes), il est probable que les *limequats*, les *limonanges* (*C. Limon* × *Citrange*) et les *limonquats* (*C. Limon* × *Fortunella* sp.) peuvent végéter en plein air et remplacer, dans une certaine mesure, le citronnier qui y devient frileux.

Zone du bigaradier. Sur la côte méditerranéenne, de Cannes à Toulon et dans la région de Perpignan, les *limonanges* et les *limonquats* pourront être essayés en situation abritée. Les *orangequats* (*C. sinensis* × *Fortunella* sp.), *citremons* (*C. Limon* × *Poncirus*), *citrumelos* (*C. Paradisi* × *Poncirus*), *citranges* (*C. Aurantium* ou *sinensis* × *Poncirus*), *citrandarins* (*C. nobilis* × *Poncirus*) et les *citrange-dins* (*Citrange* × *C. mitis*) doivent pouvoir y végéter en plein air, ainsi que les hybrides plus rustiques.

Zone du satsuma (?). Sur tout le pourtour de notre littoral méditerranéen et dans les localités les plus abritées et par suite les plus chaudes du littoral atlantique jusqu'au Morbihan, en particulier dans les Basses-Pyrénées, au voisinage de la mer, les *orangequats*, *citremons*, *citrumelos*, *citranges*, *citradarins* et les *citrange-dins* pourraient être essayés.

Dans toute la zone atlantique, il est assez probable que les *satsumanges* (*C. nobilis* × *Unshiu* × *Poncirus*), les *citrangequats* (*Citranges* × *Fortunella* sp.) et les *citrumquats* (*Poncirus* × *Fortunella* sp.) doivent pouvoir s'établir et se maintenir en plein air.

Au Nord de cette zone, en Bretagne et dans le Cotentin, les trois hybrides précédents pourront être essayés, leur résistance hivernale étant assez grande. Seul, le manque de chaleur pourra intervenir et nuire à une bonne végétation et à la maturation des fruits.

Zone du poncirier. Le comportement du *citrangequat Thomasville* dans la région parisienne nous laisse entrevoir les possibilités d'étendre l'aire des *Citrus* (exclu *Poncirus*) vers l'Est. Nous pensons que la culture des *citrangequats* et peut-être des *satsumanges* et des *citrumquats* pourrait être essayée jusqu'à l'isotherme de janvier + 3° et peut-être même au delà sous certaines conditions. Bien entendu, comme pour la zone précédente, il est fort probable qu'au Nord de l'isotherme de juillet + 18°, les plantes aient à souffrir du manque de chaleur estivale. Nous engloberons dans cette région, que nous appellerons *sous-zone du citrangequat*, la vallée inférieure de la Loire, les vallées du Sud du Massif Central, la vallée du Rhône jusqu'au Nord de Valence et les vallées chaudes de la Provence et du Dauphiné. Plus à l'Est de l'isotherme + 3° de janvier, sauf en situation exceptionnellement abritée ou microclimats locaux, il semble assez difficile de maintenir ces hybrides : c'est la *sous-zone du poncirier* proprement dit.

Conclusions.

Durant les dernières années du XIX^e siècle et la première moitié du XX^e siècle, les généticiens ont créé, grâce aux croisements intergénériques entre le genre

TABLEAU II

Possibilités de culture des hybrides de *Citrus* dans les différentes zones climatiques françaises.

HYBRIDES	ZONE DU CITRONNIER	ZONE DE L'ORANGER	ZONE DU BIGARADIER	ZONE DU SATSUMA	ZONE DU PONCIRIER	
					s/zone du Citrangequat	s/zone du Poncirier
<i>Limequat</i> (C. aurantifolia × Fortunella sp.)	—	—	—	—	—
<i>Limonange</i> (C. Limon × Citrange)	—	—	—	—	—
<i>Limonquat</i> (C. Limon × Fortunella sp.)	—	—	—	—	—
<i>Orangequat</i> (C. sinensis × Fortunella sp.)	—	—	—	—	—
<i>Citremon</i> (C. Limon × Poncirus)	—	—	—	—	—
<i>Citrumelo</i> (C. Paradisi × Poncirus)	—	—	—	—	—
<i>Citrange</i> (C. sinensis × Poncirus)	—	—	—	—	—
<i>Citrandarin</i> (C. nobilis × Poncirus)	—	—	—	—	—
<i>Citrangedin</i> (Citrange × C. mitis)	—	—	—	—	—
<i>Citrumquat</i> (Poncirus × Fortunella sp.)	—	—	—	—	—
<i>Satsumange</i> (C. nobilis Unshiu × Poncirus)	—	—	—	—	—
<i>Citrangequat</i> (Citrange × Fortunella sp.)	—	—	—	—	—

LÉGENDE : — Rusticité probable en plein air.

..... A essayer, rusticité probable en situation abritée.

Citrus et les genres voisins *Poncirus* et *Fortunella*, un grand nombre d'hybrides intergénériques nouveaux en vue d'accroître la résistance au froid des *Citrus* fruitiers. Si ces obtentions n'ont pas la valeur fruitière des espèces types (oranger, citronnier, mandarinier), leur comportement vis-à-vis de leur résistance au froid, à certaines maladies et leur utilisation éventuelle comme porte-greffe, nous met en présence d'un matériel d'étude considérable et très intéressant. Le comportement de ces hybrides en France est fort peu connu, mais il semble que la culture d'un certain nombre d'entre eux pourrait être tentée et réussir bien au delà de la zone de l'oranger. Tout le littoral méditerranéen, une partie du Languedoc, de la vallée de la Garonne et du littoral océanique jusqu'à la Loire ne pourrait-il pas convenir à la culture de certains de ces hybrides ? Et même au delà, en Bretagne, dans le Cotentin, quelques-uns ne seraient-ils pas susceptibles d'y végéter ? Si du point de vue fruitier (parfaite maturité du

fruit), le Midi à influence méditerranéenne offre toute garantie, il n'en est pas de même du littoral océanique et à plus forte raison de celui de la Manche. Ici, la nébulosité et la douceur des températures estivales (isotherme de juillet +16° à +20°) ne permettront pas toujours une complète maturité des fruits et un bon aoûtement des sujets. Mais combien de plantes horticoles sont cultivées dans nos jardins dans de telles conditions, la fructification ne s'effectuant qu'en années exceptionnelles. Pour ces régions atlantiques s'il n'y a pas lieu d'envisager la culture des *Citrus* résistant au froid et de leurs hybrides en tant qu'espèces fruitières, essayons d'en inscrire quelques-uns sur la liste des végétaux exotiques susceptibles d'être propagés dans nos jardins du Sud-Ouest et de l'Ouest, pour la beauté et le parfum de leur floraison.

Arboretum VILMORIN.

Verrières-le-Buisson, janvier 1951.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ Ed. (1905). *Oranger hybride de Montauban* (Rev. Hort., nouv. série, V, p. 243).
- ARDOUIN-DUMAZET. *Rivesaltes et la Salanque ; les jardins de Perpignan ; au pied des Albères ; Port-Vendres et Banyuls* (« Voyages en France », 37^e série « Le Golfe du Lion »). Paris, Berger-Levrault.
- CHAPOT H. et CHAMPION J. (1948). *Botanique des Citrus* (d'après W. T. SWINGLE in « The Citrus Industry ») (Fruits d'Outre-Mer, vol. 3, n° 2, p. 65).
- CHEVALIER A. (1922). *Le Mandarinier Unshiu, agrume japonais cultivable dans une grande partie de la France* (Rev. de Bot. appl., II, p. 224).
- CONVERT F. (1879). *Les Orangers de Roquebrun* (Hérault) (Journ. d'Agr. Prat., 43^e année., t. I, p. 639).
- COUDERC G. (1923). *Les Orangers en pleine terre à Aubenas* (Ardèche) (Lyon Hort., n° 4, p. 62).
- DUCHARTRE P. (1863). *Note sur les Orangers cultivés en pleine terre et sans abri, à Roquebrun* (Hérault) (Journ. Soc. Imp. et Centr. d'Hort., p. 270-277).
- GAUSSEN H. (1934). *Étude de l'Oranger* (« Géographie botanique et Agricole des Pyrénées-Orientales », p. 78). Paris, Paul Lechevalier.
- GIUGLARI A. (1940). *De l'acclimatation des végétaux exotiques dans le Midi de la France*. Thèse Doct., Nice.
- GUILLAUMIN A. (1920). *Citranges, Limonanges, Satsumanges (hybrides agrumifères issus du Citrus trifoliata)* (Rev. Hort., XVII, p. 140 et 157).
- HEUZE G. (1895). *L'Oranger*. Journa d'Agr. Prat., 59^e année, t. I, p. 543).
- JARRY-DESLOGES R. (1934). *Contribution à l'étude des Citrus sur la Côte d'Azur* (Rev. Hort., XXIV, p. 19 et 36).
- JEAN G. (1937). *Monographie agricole du Département des Alpes-Maritimes* (Nice).
- KAINS M. G. (1945). *Grow Your Own Fruit*. New-York, Greenberg.
- MOUILLEFERT P. (1882-1898). *Citronnier, Oranger, Citrus L.* (« Traité des arbres et des arbrisseaux », I, p. 225-246). Paris, Paul Klincksieck.
- SIMONET M. et CHOPINET R. (1947). *Contribution à l'étude des collections vivantes, botaniques et horticoles de la Villa Thuret. Les Agrumes* (Fruits d'Outre-Mer, vol. 2, n° 5, p. 140).
- SIMONET M. et DANSEREAU P. K. (1938). *Une vague de froid sur la Côte d'Azur* (Rev. Hort., XXVI, p. 98 et 118).
- SIMONET M. et TEXIER J. B. (1941). *Observations sur les dégâts occasionnés par les gèlées au Jardin Thuret pendant l'hiver 1939-40* (Petite Rev. Agr. et Hort., Antibes, p. 18).
- SWINGLE W. T. (1946). *The Citrus Industry* Berkeley (University of California).
- SWINGLE W. T. et ROBINSON T. R. (1923). *Two important new types of Citrus hybrids for the home garden, Citrangequats and Limequats* (J. Agr. Research, XXIII, p. 229-238).
- TRABUT L. (1903). *Importance de l'hybridation pour la production de nouveaux types de Citrus comestibles* (Rev. Hort. de l'Algérie, VII, p. 113).
- WEBBER H. et SWINGLE W. T. (1904). *New Citrus Creations of the Department of Agriculture* (U. S. Yearbook of the Department of Agr., p. 221-240).
- ZARETSKY A. J. (1936). *Quinkanas and their hybrids* (Soviet Subtropics, VII, p. 50).

